

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)[First Hit](#)

Generate Collection

L3: Entry 146 of 565

File: JPAB

Jan 16, 2001

PUB-NO: JP02001009016A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001009016 A

TITLE: PHOTOCATALYST CLEANING UNIT AND AIR CLEANING MACHINE AS WELL AS LIGHT EMITTING DIODE

PUBN-DATE: January 16, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SAITO, AKIKO

ISHIZAKI, ARIYOSHI

MATSUDA, RYOTARO

INT-CL (IPC): A61L 9/00; A61L 9/20; B01D 53/86; F24F 7/00; H01L 33/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a photocatalyst cleaning unit which is capable of increasing an area of a photocatalyst carrier surface and is capable of further enhancing a cleaning effect by enhancing the irradiation efficiency of UV rays and an air cleaning machine using the same as well as a light emitting diode for the photocatalyst cleaning unit.

SOLUTION: The photocatalyst cleaning unit disposed with a UV light source 13 within the vent pipes 11 of a photocatalyst carrier 8 juxtaposed with a multiplicity of the vent pipes 11 is formed. Further, the light emitting diode as the UV light source 13 including a reflecting means 12 is used as the UV light source 13 adequate for the photocatalyst cleaning unit 5. The area ratio occupied by a photocatalyst exciting material 10 may be increased with respect to the surface area occupied by the carrier 8 and the photocatalyst exciting material 10 may be efficiently irradiated with UV rays by the UV light source 13 disposed within the vent pipes 11.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-9016

(P2001-9016A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	C 4 C 0 8 0
	9/20		4 D 0 4 8
B 0 1 D 53/86		F 2 4 F 7/00	A 5 F 0 4 1
F 2 4 F 7/00		H 0 1 L 33/00	L
H 0 1 L 33/00			N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-186136

(22) 出願日 平成11年6月30日 (1999. 6. 30)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 齋藤 明子

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式 会社内

(72) 発明者 石崎 有義

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ

イテック株式 会社内

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

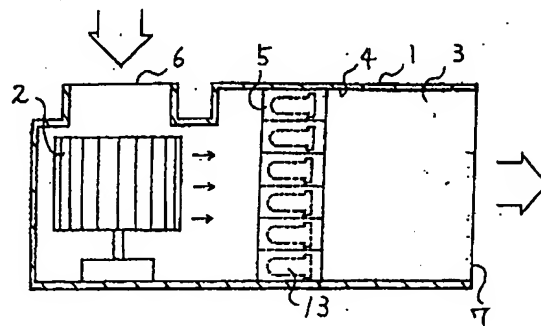
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒清浄ユニットおよび空気清浄機ならびに発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】光触媒担持面の面積を大きくするとともに、紫外線の照射効率を高めて清浄効果をさらに上げることが出来る光触媒清浄ユニットおよびこれを用いた空気清浄機ならびに光触媒清浄ユニット用発光ダイオードを提供する。

【解決手段】多数の通気管11が並設された光触媒担持体8の通気管11内に紫外線光源13を配設した光触媒清浄ユニット5を形成した。さらに、光触媒清浄ユニット5に適切な紫外線光源13として反射手段12を具備した紫外線光源13としての発光ダイオードを用いた。担持体8の占める表面積に対して光触媒励起物質10の占める面積割合を大きくすることができ、通気管11内に配設された紫外線光源13により光触媒励起物質10に効率よく紫外線を照射できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴とする光触媒清浄ユニット。

【請求項2】吸入口と排出口間とが連通する通風路を内部に有した筐体と；多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成され、通風路内を通気する外気が通気管内を通気するように筐体内に配設された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴とする光触媒清浄ユニット。

【請求項3】吸入口と排出口間とが連通する通風路を内部に有した筐体と；筐体内に配設された外気を強制的に通気させる送風手段と；多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成され、通風路内を通気する外気が通気管内を通気するように筐体内に配設された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴とする光触媒清浄ユニット。

【請求項4】紫外線光源は発光ダイオードであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一記載の光触媒清浄ユニット。

【請求項5】紫外線光源の通気口に対向した頂部には反射手段が設けられていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一記載の光触媒清浄ユニット。

【請求項6】請求項1ないし8のいずれか一記載の光触媒清浄ユニットを具備していることを特徴としている空気清浄機。

【請求項7】一端側をリード線導出部として主に紫外線を発光する発光ダイオードチップをモールドしたモールド部の他端側頂部に反射手段を具備していることを特徴とする発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光触媒清浄ユニットおよびこれを用いた空気清浄機ならびに発光ダイオードに関する。

【従来の技術】

【0002】近年、光触媒方式を利用した空気清浄機が注目されている。この光触媒方式は二酸化チタンを代表とする半導体の微粒子を薄膜として基体表面に担持して光触媒を形成し、この光触媒を励起させるために紫外線を照射する光源を用いるものである。

【0003】光触媒方式の空気清浄機は紫外線を照射されて活性化した光触媒体の作用によるため、大量の空気を効率的に浄化するには大面積の光触媒膜を必要とす

る。このため、光触媒励起光源は光触媒膜の面積が大きいために、大形の直線状の蛍光ランプを用いたり、直線状の蛍光ランプを複数本配設する必要がある、装置が大形化する傾向にある。

【0004】これを改善する従来技術として特開平9-38192号公報に記載された構成が知られている。この従来技術はハニカム担持体内面に設けた二酸化チタンの薄膜の光触媒励起用光源として発光ダイオードを用いたものである。これにより、光触媒膜の面積を大きくでき、装置をコンパクト化できるというものである。

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術はハニカム担持体の外方に配設された発光ダイオードから紫外線を照射するものであるため、ハニカム担持体の貫通孔の奥側には紫外線が届きにくく、照射光率が悪いという問題がある。また、貫通孔の奥には紫外線が届きにくいため、貫通孔を長くして光触媒膜の面積を大きくしても、紫外線が照射される領域の増加にはさほど影響しない。清浄効果は紫外線が照射される光触媒膜の面積が大きくなるほど向上するものであるため、従来技術の空気清浄機の清浄効果を上げるには限界があった。

【0005】本発明は光触媒担持面の面積を大きくするとともに、紫外線の照射効率を高めて清浄効果をさらに上げることを目的とする。

【課題を解決するための手段】請求項1の本発明の光触媒清浄ユニットは、多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴としている。

【0006】本発明の上記請求項及び以下の関連する各請求項において特に限定しない限り、定義および技術的意味は次による。

【0007】担持体は、独立した通気管を複数組み合わせで並設され、通気口が面状に配列された構造や、通気管が一体的に形成された構造のいずれかでもよい。要するに、担持体の構造はハニカム状や網目状など、複数の通気管によって通気性を有しているものであればよい。

【0008】通気管はその両端に通気口を備えたものであり、その形状は丸形、四角形、または多角形状などで通気可能な構造であれば問わない。

【0009】担持体は断面構造が正六角形の通気管を組み合わせたハニカム形状であるのが好ましい。ハニカム形状は通気管の並設密度を高くする構造であるとともに表面積が大きくなるので、光触媒励起物質をより多く担持でき、また通気管の通気口も広くできるので流体の圧力低下も抑えることができる。

【0010】ハニカム担持体は、互いに平行な多数の通気管をもつハニカム構造のもので、排気ガス等の浄化のための触媒に用いられるハニカム担体をそのまま使用できる。ハニカム担持体としては、その材料にセラミック

10

20

30

40

50

スを使用したセラミックスハニカムとステンレススチールの薄膜を使用したメタルハニカムとが知られているが、いずれのハニカム担持体も本発明の担持体として使用できる。

【0011】また、ガラスやプラスチックなどの他の材料で形成された担持体も使用できる。しかし本発明の光触媒励起物質に酸化物を用いる場合は、耐酸化性にすぐれた材質で形成された担持体が好ましい。セラミック担持体およびメタル担持体はともに耐酸化性に優れている。

【0012】光触媒励起物質は少なくとも通気管内壁に担持されていればよく、所定の波長の光を照射すると光励起して触媒化するものであり、酸化チタン、酸化亜鉛および酸化タングステンなどを用いることができる。あるいは、これらの混合物等で構成されていてもよい。これら、光触媒励起物質は400nm以下の短波長光を照射すると強い酸化力を保有し、空気中のガス不純物を除去することができるが、以下の点で酸化チタンを用いることが望ましい。酸化チタンは弱い紫外線でも十分な機能を発揮でき、広範囲な臭い物質、アンモニア、アセトアルデヒド、酢酸、トリメチルアミン、メチルメルカプタン、硫化水素、スチレン、硫化メチル、二硫化ジメチルおよびイソ吉草酸などを除去できるからであり、酸化チタンであれば化粧品や、歯磨き粉にも使用されているなど化学的にも安定で安全性が高いからである。

【0013】また、光触媒励起物質はゼオライトや活性炭などの吸着材を添加した複合材料を用いることもできる。

【0014】紫外線光源は一部が少なくとも通気管内に配設されていればよい。従来技術のように紫外線光源が担持体外方に配設されていると紫外線光源から照射された紫外線が内壁面に対して略平行な角度を持って紫外線が照射されるが、紫外線光源が通気管内に配設されると内壁面に略直交した角度で照射される紫外線量が多くなるとともに、紫外線光源と光触媒励起物質の距離も短くなるため、光触媒担持面の単位面積当たりの紫外線強度が上昇することになる。

【0015】紫外線光源の種類はキセノンなどを放電媒体とした希ガス放電灯、水銀放電灯または紫外線発光形蛍光ランプなどでもよく、400nm以下の短波長光が担持体の通気管内壁に効率よく照射されるものであれば特に限定されない。

【0016】紫外線光源は必要に応じて通気管内の全てに配設されるのが好ましいが、紫外線照射可能であれば、間隔を空けて複数用いてもよい。例えば、紫外線を透過するガラスで担持体が形成されていた場合には、紫外線光源が配設された通気管に隣接した他の通気管内には紫外線光源を設けなくてもよい。

【0017】請求項1の光触媒清浄ユニットは、まず、複数の通気管を有する担持体の通気管内壁に光触媒励起

物質が担持される。そして、通気管内に配設された紫外線光源により光触媒励起物質に効率よく紫外線が照射され、高い清浄効果に必要な光触媒活性が生起される。

【0018】請求項2の光触媒清浄ユニットは、吸入口と排出口間とが連通する通風路を内部に有した筐体と；多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成され、通風路内を通気する外気が通気管内を通気するように筐体内に配設された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴としている。

【0019】筐体は一端側に吸入口が形成され、他端側には排出口が形成されていればよく、その形状は、箱形であってもよいし、円筒形であってもよく特に限定されない。材質もプラスチック製や、金属製でもよく特に限定されない。

【0020】担持体は、筐体の通風路内の外気が通気するように担持体の通気方向が配設されていれば、形状、配設位置は特に限定されない。

【0021】請求項2の光触媒清浄ユニットは、まず、吸入口より吸気された外気が、筐体内の通風路を通気する。そして、筐体内の通風路を通気した外気が、複数の通気管を有する担持体の通気管を通気する。この時、担持体の通気路内壁に担持された光触媒励起物質に、通気管内に配設された紫外線光源から紫外線が照射される。そして、清浄された外気は筐体の通風路に設けられた排出口から排出される。

【0022】請求項3の本発明の光触媒清浄ユニットは、吸入口と排出口間とが連通する通風路を内部に有した筐体と；筐体内に配設された外気を強制的に通気させる送風手段と；多数の通気管が並設されて、通気口が面状に配列するように形成され、通風路内を通気する外気が通気管内を通気するように筐体内に配設された担持体と；担持体の少なくとも通気管内壁に担持された光触媒励起物質と；担持体の通気管内に配設されている紫外線光源と；を具備していることを特徴としている。

【0023】送風手段は、吸入口と排出口を有している筐体内に配設されていれば配設位置は特に限定されず、外気を強制的に吸入し、排出口から排出する送風機能を有していればよい。

【0024】送風手段としてはファンを用いることが望ましい。このとき、ファンは軸流ファンおよび横流ファンのいずれであってもよい。

【0025】請求項3の光触媒清浄ユニットは、まず、吸気口より吸気された外気が、筐体内の通風路に配設された送風手段によって強制的に通気し、清浄された外気は排出口から排出される。

【0026】請求項4の光触媒清浄ユニットは、請求項1ないし3いずれか一記載の紫外線光源を発光ダイオードとしたことを特徴としている。

【0027】発光ダイオードは少なくとも発光面の一部が担持体の通気管内に配設されていればその形状は特に限定しない。そして、発光ダイオードは必要に応じて通気管内の全てに配設されてもよいし、間隔を空けて複数用いてもよい。

【0028】請求項4の光触媒清浄ユニットは、発光ダイオードを用いることにより装置を小形化とともに省電力化することができる。

【0029】請求項5の光触媒清浄ユニットは、請求項1ないし4のいずれか一記載の光触媒空気清浄ユニットにおいて、紫外線光源の通気口に対向した頂部には反射手段が設けられていることを特徴としている。

【0030】請求項5の光触媒清浄ユニットは、紫外線光源の紫外線を透過させる部分の通気口に対向した頂部に反射手段を設けることにより、本来、紫外線が不要であった通気口方向へ放射されていた紫外線が担持体の内壁方向に反射され、光触媒担持面の単位面積当たりの紫外線強度がさらに高くなる。

【0031】請求項6の空気清浄機は、請求項1ないし5のいずれか一記載の光触媒清浄ユニットを具備していることを特徴としている。

【0032】請求項6の空気清浄機は、エアコン、冷蔵庫などに搭載してもよく、公共施設用、オフィス・店舗用、一般家庭用、車載用など幅広い用途で用いることができる。そして、大きさ、形状は特に限定されるものではない。

【0033】請求項7の発光ダイオードは一端側をリード線導出部として主に紫外線を発光する発光ダイオードチップをモールドしたモールド部の他端側頂部に反射手段を具備していることを特徴としている。

【0034】請求項7の発光ダイオードの、形状、大きさは特に限定されず、光触媒清浄ユニットの用途に最適であるが、他に紫外線を光源側方に照射することが必要な構成にも適用可能である。

【0035】請求項4および請求項7の発光ダイオードのpn接合された発光体はGa₂N、AlN、AlGa₂N、ZnS、MgS、MgSe系などの半導体結晶であればよく、波長が400nm以下の光を照射するものであればよい。

【0036】発光ダイオードが、波長360~400nmのスペクトル範囲の光のみ放射するものであることが、発光効率及び電力消費の点で好ましい。しかし、発光ダイオードの放射する光は、一般に少なくとも50nmのスペクトル範囲を有するため、波長360~400nmのみの光を放射する発光ダイオードを得ることは困難である。したがって、使用する発光ダイオードは、波長360~400nmの紫外線を十分に含む光を放射するものであれば、可視光である400nm以上の波長の光を含む発光ダイオードでも使用することができる。

【0037】発光ダイオードの紫外線波長が、人体に有

害とされる領域の320nm以下の波長の遠紫外線(UV-B、UV-C)に近くなるほど光触媒励起を高め清浄効果が上がる。しかしながら、光源より照射される紫外線が筐体の外部に漏れるなどの、人体に直接影響を及ぼすことが考えられる場合には、320nm以下の紫外線を放射しないものを用いるのが好ましい。そして、このような発光ダイオードは、人体に無害であるので日常生活における用途にも安全に使用することができる。

【0038】請求項5および請求項7の反射手段は、光源から照射される紫外線400nm以下の波長の光の反射に有効であれば、膜状、板状、テープ状、およびペースト状などでもよい。材質についても特に限定されないが、金属膜である場合は銀、アルミまたは白金を用いることが好ましい。

【0039】反射手段は紫外線光源と一体的に形成されていなくてもよく、別体で反射手段を設けてもよい。

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0040】図1は本発明の実施形態である空気清浄機の模式的な断面図である。図2は同じく要部である光触媒空気清浄ユニットの模式的な一部断面拡大図である。図3は同じく光触媒空気清浄ユニットの模式的な概略斜視図である。

【0041】図1において、1は筐体としてのケース、2は送風手段としての送風ファン、3は通風路、4は通風路内壁、5は光触媒空気清浄ユニットである。

【0042】この空気清浄機は、筒状のケース1と、このケース1の吸入口6側に設けられた送風ファン2と、通風路3の内壁4に固定された光触媒空気清浄ユニット5とから構成されている。

【0043】ケース1は、紫外線の劣化を抑えるために耐候性がよいアルミ板を主に用いている。

【0044】送風ファン2は軸流ファンによって構成されている。この軸流ファン2は回転すると吸入口6から空気を吸いこみ、光触媒空気清浄ユニットに空気を導入する。

【0045】光触媒空気清浄ユニット5は通風路3の通気方向に対して直交する方向の略全域にわたって配設されている。次に本実施形態の要部である光触媒空気清浄ユニット5について説明する。8は担持体としてのセラミックスハニカム担持体、9はセラミックスハニカム担持体の隔壁、10は光触媒励起物質としての二酸化チタン薄膜、11は通気管、12は反射手段としての反射膜、13は紫外線光源である。

【0046】セラミックスの膜を使用したセラミックスハニカム担持体8とその隔壁9の端面および壁面に形成された二酸化チタンの薄膜10で形成されている。そして、その軸方向に貫通し互いに平行な多数の通気管11をもち、通気管11内には反射膜12を設けた紫外線光源13が配設されている。

【0047】二酸化チタン薄膜10は変成オルガノポリシロキサンの中に光触媒用酸化チタン微粉末を分散させた液を用意し、セラミックハニカム担体を浸漬し、引き上げ、焼成することにより、第一実施形態の光触媒ハニカム担持体8を得る。

【0048】図4は本実施形態の空気清浄機に使用されている紫外線光源13の模式的な断面図である。

【0049】本実施形態では紫外線光源13として発光ダイオードを用いた。図4において、14は発光ダイオードチップ、15はモールド部、16はリード線である。

【0050】紫外線光源13の発光ダイオードはpn接合されたGa_{0.4}N_{0.6}系光半導体の結晶体からなる光を放射する発光ダイオードチップ14と、この発光ダイオードチップ14を封止したモールド部15とを主要部として備えており、モールド部15の頂部にはアルミ製の反射膜12を設けている。なお、このモールド部15はエポキシ樹脂またはアクリル系樹脂等の透明な合成樹脂材料から形成されている。また、本実施例の発光ダイオードはリードフレーム形に形成され、フレームを兼ねた一方のリード線16の先端に発光ダイオードチップ14が融着されると共に、この発光ダイオードチップ14のp側電極と他方のリード線16とが金属線17により接続されている。なお、この構造は一般の発光ダイオードと同じであり、また、この発光ダイオードチップ14とモールド部15とを備えた発光ダイオードの構造は、セラミックシステムを備えたシステム形等であることもできる。この紫外線光源13の発光ダイオードは、波長360～400nmの紫外線を放射する。

【0051】以下の本実施形態の作用について説明する。

【0052】空気浄化装置は、図1の矢印に示されるように、浄化すべき空気が、吸入口6より吸入され送風ファン2によって通風路3の右方向から左方向に送られる。すなわち、空気は光触媒空気清浄ユニット5の多数の通気管11を通過する。一方、通気管11内に配設された発光ダイオード13は通電して発光し、紫外線を放射する。この紫外線は光触媒空気清浄ユニット5の通気管内壁の二酸化チタン薄膜10に略直交で照射される量が多くなるとともに、紫外線光源と光触媒励起物質の距離も短くなるので高い紫外線強度が得られる。さらに、紫外線光源13の頂部の反射膜12によって反射された紫外線も通気管11内に照射されることにより、さらに二酸化チタン薄膜10に照射される紫外線強度が増す。紫外線で照射された二酸化チタンの薄膜10は活性化され、強力な酸化作用を奏する。そのため光触媒空気清浄ユニット5の内壁表面の二酸化チタンの薄膜10に接触した空気中に含まれる有機物は酸化分解される。このようにして空気中の臭い成分とか煙成分が酸化分解し除去されて清浄化された空気が排出口7より排出される。

【0053】本実施形態の空気清浄機はハニカム担持体8の全面に二酸化チタンの薄膜10を形成しているため、ハニカム担持体8の占める体積に比して二酸化チタンの薄膜10の面積が大きくなる。さらに、発光ダイオード13が極めて小さいため、光触媒空気清浄ユニット5内に配設されているので、それだけ本実施形態の空気清浄機がコンパクトとなっている。

【発明の効果】請求項1の発明によれば、担持体の占める表面積に対して光触媒励起物質の占める面積割合を大きくすることができ、担持体の有している多数の通気管内壁全体にまで担持させた光触媒励起物質に、通気管内に配設された紫外線光源により光触媒励起物質に効率よく紫外線を照射できるので、清浄効果を上げるために単位面積当たりの紫外線強度が上昇させることができる。

【0054】請求項2の発明によれば、請求項1の効果に加えて、外気を一定方向に通気させることができる通風路を有する光触媒空気清浄ユニットを得ることができる。

【0055】請求項3の発明によれば、請求項2の効果に加えて、吸気口より吸気された外気が、筐体内の通風路に配設された送風手段によって通気し、清浄された外気は排出口から排出される。したがって、強制的に外気を通風路に通気でき、より多くの外気を処理することができる。

【0056】請求項4の発明によれば、発光ダイオードを用いることにより装置の薄型化と省電力化ができる。

【0057】請求項5の発明によれば、請求項1ないし4の効果に加えて、紫外線光源の通気口に対向した頂部には反射膜が設けられているので、本来光触媒活性に不要だった通気口方向への紫外線照射を通気管内壁に照射させ、さらに単位面積当たりの紫外線強度が上昇し清浄効果を上げることができる。

【0058】請求項6の発明によれば、請求項1ないし5の効果をも有する空気清浄機を提供できる。

【0059】請求項7の発明によれば、光触媒担持面に紫外線を効率よく照射する光触媒清浄ユニット用の発光ダイオードを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空気清浄機の実施形態を示す模式的な断面図

【図2】同じく要部の模式的な一部拡大断面図

【図3】同じく要部の模式的な概略斜視図

【図4】同じく紫外線光源の模式的な拡大断面図

【符号の説明】

1…筐体としてのケース

2…送風手段としての送風ファン

3…通風路

5…光触媒空気清浄ユニット

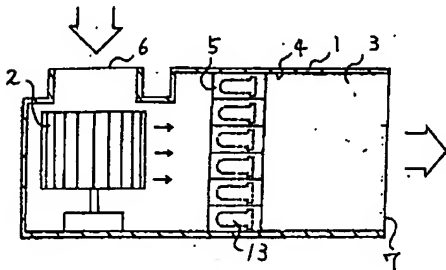
6…吸入口

7…排出口

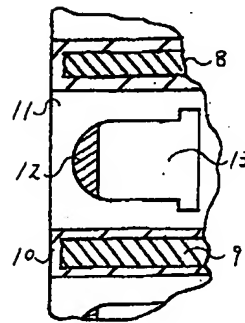
8…担持体としてのセラミックスハニカム担持体
 10…光触媒励起物質としての二酸化チタン薄膜
 11…通気管
 12…反射手段としての反射膜

13…紫外線光源
 14…発光ダイオードチップ
 15…モールド部
 16…リード線

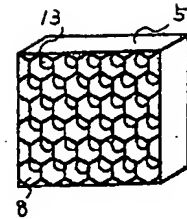
【図1】



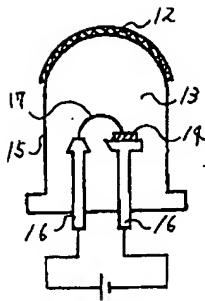
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
 H01L 33/00

識別記号

FI
 B01D 53/36

テーマコード(参考)

J
 B

(72)発明者 松田 良太郎
 東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
 イテック株式 会社内

Fターム(参考) 4C080 AA07 AA10 BB02 CC02 CC03
CC04 CC05 CC08 CC09 HH05
JJ03 KK08 LL10 MM02 NN02
QQ17
4D048 AA22 BA07X BA16Y BA27Y
BA41X BB02 BB07 CA02
CC40 CC41 CC57 CC63 EA01
EA04
5F041 AA47 CA02 CA40 DA07 DA18
DA32 DA44 DA46 DA55 DA57
DB02 DC07 DC26 EE23 FF15

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-009016

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(21)Application number : 11-186136 (71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING
& TECHNOLOGY
CORP

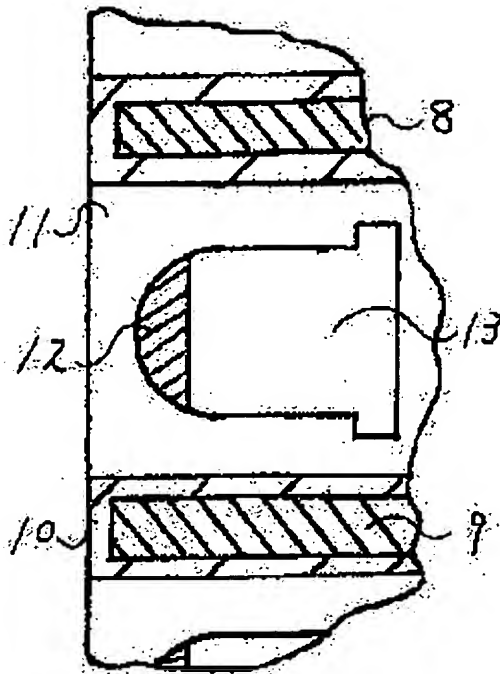
(22)Date of filing : 30.06.1999 (72)Inventor : SAITO AKIKO
ISHIZAKI ARIYOSHI
MATSUDA RYOTARO

(54) PHOTOCATALYST CLEANING UNIT AND AIR CLEANING
MACHINE AS WELL AS LIGHT EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a photocatalyst cleaning unit which is capable of increasing an area of a photocatalyst carrier surface and is capable of further enhancing a cleaning effect by enhancing the irradiation efficiency of UV rays and an air cleaning machine using the same as well as a light emitting diode for the photocatalyst cleaning unit.

SOLUTION: The photocatalyst cleaning unit disposed with a UV light source 13 within the vent pipes 11 of a photocatalyst carrier 8 juxtaposed with a multiplicity of the vent pipes 11 is formed. Further, the light emitting diode as the UV light source 13 including a reflecting means 12 is used as the UV light source 13 adequate for the photocatalyst cleaning unit 5. The area ratio occupied by a photocatalyst exciting material 10 may be increased with respect to the surface area occupied by the carrier 8 and the photocatalyst exciting material 10 may be efficiently irradiated with UV rays by the UV light source 13 disposed within the vent pipes 11.



CLAIMS.

[Claim 1] The photocatalyst clarification unit characterized by installing many vent pipes and providing the photocatalyst excitation matter of the support formed so that a bleeder might arrange in the shape of a field, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support] aeration, and;.

[Claim 2] A case with the ventilation flue which between inhalation opening and an exhaust port opens for free passage, and the vent pipe of; large number are installed in the interior side by side. It is formed so that a bleeder may arrange in the shape of a field. The photocatalyst clarification unit characterized by providing the photocatalyst excitation matter of the support arranged in the case so that the open air which carries out aeration of the inside of a ventilation flue might carry out aeration of the aeration within the pipe one, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support.] aeration, and;.

[Claim 3] The vent pipe of the ventilation means to which aeration of the open air arranged in the case with the ventilation flue which between inhalation opening and an exhaust port opens for free passage, and; case is carried out compulsorily, and; large number is installed in the interior side by side. It is formed so that a bleeder may arrange in the shape of a field. The photocatalyst clarification unit characterized by providing the photocatalyst excitation matter of the support arranged in the case so that the open air which carries out aeration of the inside of a ventilation flue might carry out aeration of the aeration within the pipe one, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support] aeration, and;.

[Claim 4] The ultraviolet-rays light source is claim 1 characterized by being light emitting diode thru/or the photocatalyst clarification unit of any 1 publication of 3.

[Claim 5] Claim 1 characterized by forming the reflective means in the crowning which countered the bleeder of the ultraviolet-rays light source thru/or the photocatalyst clarification unit of any 1 publication of 4.

[Claim 6] The air cleaner characterized by providing claim 1 thru/or the photocatalyst clarification unit of any 1 publication of 8.

[Claim 7] The light emitting diode characterized by providing the reflective means in the other end side crowning of the mold section which carried out the mold of the light emitting diode chip which mainly emits light in ultraviolet rays considering an end side as the lead-wire derivation section.

DETAILED DESCRIPTION

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air cleaner and light emitting diode which used a photocatalyst clarification unit and this.

[Description of the Prior Art]

[0002] In recent years, the air cleaner using a photocatalyst method attracts attention. This photocatalyst method is supported on a base front face by using as a thin film the particle of the semi-conductor which makes a titanium dioxide representation, forms a photocatalyst, and in order to

excite this photocatalyst, it uses the light source which irradiates ultraviolet rays.

[0003] Since the air cleaner of a photocatalyst method is based on an operation of the photocatalyst object which could irradiate ultraviolet rays and was activated, it needs the photocatalyst film of a large area for purifying a lot of air efficiently. For this reason, since the photocatalyst excitation light source has a large area of the photocatalyst film, it uses the fluorescent lamp of the shape of a large-scale straight line, or has the need of arranging two or more straight-line-like fluorescent lamps, and is in the inclination which equipment large-sized-izes.

[0004] The configuration indicated by JP,9-38192,A as a conventional technique of improving this is known. This conventional technique uses light emitting diode as the light source for photocatalyst excitation of the thin film of a titanium dioxide prepared in the honeycomb support inside. By this, area of the photocatalyst film can be enlarged and equipment can be miniaturized.

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the conventional technique is what irradiates ultraviolet rays from the light emitting diode arranged by the way outside honeycomb support, ultraviolet rays cannot arrive easily and there is a problem that exposure **** is bad in the back side of the through tube of honeycomb support. Moreover, since ultraviolet rays cannot arrive in the inner part of a through tube easily, even if it lengthens a through tube and enlarges area of the photocatalyst film, the increment in the field where ultraviolet rays are irradiated is not influenced so much. Since the clarification effectiveness was what improves, so that the area of the photocatalyst film with which ultraviolet rays are irradiated becomes large, the limitation had it in raising the clarification effectiveness of the air cleaner of the conventional technique.

[0005] This invention aims at raising the exposure effectiveness of ultraviolet rays and raising the clarification effectiveness further while it enlarges area of a photocatalyst support side.

[Means for Solving the Problem] The photocatalyst clarification unit of this invention of claim 1 is characterized by installing many vent pipes and providing the photocatalyst excitation matter of the support formed so that a bleeder might arrange in the shape of a field, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support] aeration, and;.

[0006] Unless it limits especially in each claim to which the above-mentioned

claim of this invention and the following relate, a definition and technical semantics are based on a degree.

[0007] The structure where it was installed combining the independent vent pipe two or more, and the bleeder was arranged in the shape of a field, or the structure of support where the vent pipe was formed in one is good. In short, as for the structure of support, the shape of the shape of a honeycomb or a mesh etc. should just have permeability with two or more vent pipes.

[0008] A vent pipe equips the both ends with a bleeder, and if the configuration is structure in which aeration is possible in the shape of a round shape, a square, or a polygon etc., it will not ask it.

[0009] As for support, it is desirable that it is the honeycomb configuration where cross-section structure combined the vent pipe of a forward hexagon. Since more photocatalyst excitation matter can be supported since surface area can do a honeycomb configuration greatly while it is structure which makes high the side-by-side installation consistency of a vent pipe, and the bleeder of a vent pipe can also be made large, the pressure drop of a fluid can also be stopped.

[0010] Honeycomb support is the thing of the honeycomb structure which has the vent pipe of parallel a large number mutually, and can use the honeycomb support used for the catalyst for purification, such as exhaust gas, as it is. Although the ceramic honeycomb which used the ceramics for the ingredient, and the metal honeycomb which used the thin film of stainless steel are known as honeycomb support, any honeycomb support can be used as support of this invention.

[0011] Moreover, the support formed with other ingredients, such as glass and plastics, can also be used. However, when using an oxide for the photocatalyst excitation matter of this invention, the support formed with the quality of the material excellent in oxidation resistance is desirable. Both ceramic support and metal support are excellent in oxidation resistance.

[0012] That what is necessary is to just be supported at least by the wall of aeration, optical pumping can be carried out and the photocatalyst excitation matter can be catalyst-ized, if the light of predetermined wavelength is irradiated, and it can use titanium oxide, a zinc oxide, tungstic oxide, etc. Or you may consist of such mixture etc. Although these photocatalysts excitation matter can hold strong oxidizing power if short wave Nagamitsu 400nm or less is irradiated, and the gas impurity in air can be removed, it is

desirable to use titanium oxide in respect of the following. It is because it is chemically stable in being used also for cosmetics and toothbrushing powder etc. and safety is high, if it is because titanium oxide can demonstrate function sufficient also by weak ultraviolet rays and the wide range stinking matter, ammonia, an acetaldehyde, an acetic acid, a trimethylamine, methyl mercaptan, a hydrogen sulfide, styrene, a methyl sulfide, 2 methyls thioether, an isovaleric acid, etc. can be removed and is titanium oxide.

[0013] Moreover, the photocatalyst excitation matter can also use the composite material which added adsorption material, such as a zeolite and activated carbon.

[0014] As for the ultraviolet-rays light source, the part should just be arranged within aeration at least. the ultraviolet rays irradiated from the ultraviolet-rays light source when the ultraviolet-rays light source was arranged like the conventional technique by the method of the outside of support -- an internal surface -- receiving -- abbreviation, although ultraviolet rays are irradiated with an parallel include angle Since the ultraviolet-rays light source and the distance of the photocatalyst excitation matter also become short while the amount of ultraviolet rays irradiated by the internal surface at the include angle which carried out the abbreviation rectangular cross will increase, if the ultraviolet-rays light source is arranged within aeration, the ultraviolet-rays reinforcement per unit area of a photocatalyst support side will rise.

[0015] A using [as the discharge medium]-xenon etc. rare-gas electric-discharge lamp, a mercury electric-discharge lamp, or an ultraviolet-rays luminescence form fluorescent lamp is sufficient as the class of ultraviolet-rays light source, and especially if short wave Nagamitsu 400nm or less is efficiently irradiated by the wall of aeration of support, it will not be limited.

[0016] Although it is desirable to be arranged in all within aeration if needed as for the ultraviolet-rays light source, as long as UV irradiation is possible, spacing may be vacated and more than one may be used. For example, when support is formed with the glass which penetrates ultraviolet rays, it is not necessary to establish the ultraviolet-rays light source within [contiguous to the vent pipe with which the ultraviolet-rays light source was arranged / other] aeration.

[0017] The photocatalyst excitation matter is supported by the wall of aeration of the support which has the vent pipe of plurality [unit / of claim 1 / photocatalyst clarification] first. And ultraviolet rays are efficiently

irradiated by the photocatalyst excitation matter according to the ultraviolet-rays light source arranged within aeration, and photocatalyst activity required for the high clarification effectiveness occurs.

[0018] A case with the ventilation flue where between inhalation opening and an exhaust port opens the photocatalyst clarification unit of claim 2 for free passage, and the vent pipe of; large number are installed in the interior side by side. It is formed so that a bleeder may arrange in the shape of a field. It is characterized by providing the photocatalyst excitation matter of the support arranged in the case so that the open air which carries out aeration of the inside of a ventilation flue might carry out aeration of the aeration within the pipe one, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support] aeration, and;.

[0019] As for a case, inhalation opening is formed in an end side, and that the exhaust port should just be formed, the configuration may be a cube type, may especially be a cylindrical shape, and is not limited to an other end side. The product made from plastics and metal are especially sufficient also as the quality of the material, and it is not limited.

[0020] If the direction of aeration of support is arranged so that the open air in the ventilation flue of a case may carry out aeration of the support, a configuration and especially an arrangement location will not be limited.

[0021] The open air to which the inhalation of air of the photocatalyst clarification unit of claim 2 was carried out more nearly first than inhalation opening carries out aeration of the ventilation flue in a case. And the open air which carried out aeration of the ventilation flue in a case carries out aeration of the vent pipe of the support which has two or more vent pipes. At this time, ultraviolet rays are irradiated from the ultraviolet-rays light source arranged within aeration by the photocatalyst excitation matter supported by the aeration way wall of support. And the open air by which clarification was carried out is discharged from the exhaust port prepared in the ventilation flue of a case.

[0022] The vent pipe of the ventilation means to which aeration of the open air arranged in the case with the ventilation flue where between inhalation opening and an exhaust port opens the photocatalyst clarification unit of this invention of claim 3 for free passage, and; case is carried out compulsorily, and; large number is installed in the interior side by side. It is formed so that a bleeder may arrange in the shape of a field. It is characterized by providing the photocatalyst excitation matter of the

support arranged in the case so that the open air which carries out aeration of the inside of a ventilation flue might carry out aeration of the aeration within the pipe one, and; support supported at least by the wall of aeration, the ultraviolet-rays light source currently arranged within [of; support] aeration, and;.

[0023] If the ventilation means is arranged in the case which has inhalation opening and an exhaust port, especially an arrangement location is not limited, but inhales the open air compulsorily, and should just have the ventilation function discharged from an exhaust port.

[0024] It is desirable to use a fan as a ventilation means. At this time, fans may be any of an axial flow fan and a cross flow fan.

[0025] The open air by which inhalation of air was carried out from the inlet carries out aeration of the photocatalyst clarification unit of claim 3 compulsorily with the ventilation means arranged in the ventilation flue in a case first, and the open air by which clarification was carried out is discharged from an exhaust port.

[0026] The photocatalyst clarification unit of claim 4 is characterized by using claim 1 thru/or the ultraviolet-rays light source given [any 1] in three as light emitting diode.

[0027] If, as for light emitting diode, a part of luminescence side is arranged within [of support] aeration at least, especially the configuration will not be limited. And light emitting diode may be arranged in all within aeration if needed, may vacate spacing, and may use it. [two or more]

[0028] The photocatalyst clarification unit of claim 4 can save the power of equipment with a miniaturization by using light emitting diode.

[0029] The photocatalyst clarification unit of claim 5 is characterized by forming the reflective means in the crowning which countered the bleeder of the ultraviolet-rays light source in claim 1 thru/or the photocatalyst air clarification unit of any 1 publication of 4.

[0030] When the photocatalyst clarification unit of claim 5 forms a reflective means in the crowning which countered the bleeder of the part which makes the ultraviolet rays of the ultraviolet-rays light source penetrate, the ultraviolet rays by which ultraviolet rays were originally emitted in the unnecessary direction of a bleeder are reflected in the direction of a wall of support; and the ultraviolet-rays reinforcement per unit area of a photocatalyst support side becomes still higher.

[0031] The air cleaner of claim 6 is characterized by providing claim 1 thru/or the photocatalyst purification unit of any 1 publication of 5.

[0032] The air cleaner of claim 6 may be carried in an air-conditioner, a refrigerator, etc., and can be used for broad applications, such as an object for public facilities, office and the object for stores, home use, and an object for mount. And magnitude and especially a configuration are not limited.

[0033] The light emitting diode of claim 7 is characterized by providing the reflective means in the other end side crowning of the mold section which carried out the mold of the light emitting diode chip which mainly emits light in ultraviolet rays considering an end side as the lead-wire derivation section.

[0034] Although the configuration of the light emitting diode of claim 7 and especially magnitude are not limited but are the the best for the application of a photocatalyst clarification unit, otherwise, ultraviolet rays are applicable to a configuration with required irradiating the light source side.

[0035] Wavelength should just irradiate light 400nm or less that the emitters with which pn junction of the light emitting diode of claim 4 and claim 7 was carried out should just be semiconducting crystals, such as a GaN, AlN, AlGaIn, ZnS and MgS, and MgSe system.

[0036] It is desirable that it is that to which light emitting diode emits only the light of a spectral range with a wavelength of 360-400nm in respect of luminous efficiency and power consumption. However, since the light which light emitting diode emits generally has at least 50nm spectral range, it is difficult light to obtain the light emitting diode which emits light with a wavelength of 360-400nm. Therefore, the light emitting diode to be used can be used also with the light emitting diode containing light with a wavelength of 400nm or more which is the light, if the light which fully includes ultraviolet rays with a wavelength of 360-400nm is emitted.

[0037] Photocatalyst excitation is raised and the clarification effectiveness goes up, so that the ultraviolet-rays wavelength of light emitting diode becomes close to far ultraviolet rays (UV-B, UV-C) with a wavelength [of the field made harmful to the body] of 320nm or less. However, when it is possible to have direct effect on the body, like the ultraviolet rays irradiated from the light source leak to the exterior of a case, it is desirable to use what does not emit ultraviolet rays 320nm or less. And since such light emitting diode is harmless to the body, it can be used also for the application in everyday life at insurance.

[0038] As long as the reflective means of claim 5 and claim 7 is effective in reflection of the light of the wavelength of 400nm or less of ultraviolet rays

irradiated from the light source, the shape of the shape of film, tabular, the shape of a tape, and a paste etc. has as it. Although not limited especially about the quality of the material, either, when it is a metal membrane, it is desirable to use silver, aluminum, or platinum.

[0039] The reflective means does not need to be formed in one with the ultraviolet-rays light source, and may establish a reflective means with another object.

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0040] Drawing 1 is the typical sectional view of the air cleaner which is the operation gestalt of this invention. the photocatalyst air clarification unit whose drawing 2 is similarly an important section is typical -- it is a cross-section enlarged drawing a part. Drawing 3 is the same typical outline perspective view of a photocatalyst air clarification unit.

[0041] For the case as a case, and 2, as for a ventilation flue and 4, in drawing 1, the blower fan as a ventilation means and 3 are [1 / a ventilation flue wall and 5] photocatalyst air clarification units.

[0042] This air cleaner consists of a tubed case 1, a blower fan 2 prepared in the inhalation opening 6 side of this case 1, and a photocatalyst air clarification unit 5 fixed to the wall 4 of a ventilation flue 3.

[0043] In order that a case 1 may suppress degradation of ultraviolet rays, weatherability mainly uses the good aluminum plate.

[0044] The blower fan 2 is constituted by the axial flow fan. If this axial flow fan 2 rotates, it will inhale air from the inhalation opening 6, and will introduce air into a photocatalyst air clarification unit.

[0045] The photocatalyst air clarification unit 5 is arranged over the abbreviation whole region of the direction which intersects perpendicularly to the direction of aeration of a ventilation flue 3. Next, the photocatalyst air clarification unit 5 which is the important section of this operation gestalt is explained. For the septum of ceramic honeycomb support, and 10, as for a vent pipe and 12, the titanium-dioxide thin film as photocatalyst excitation matter and 11 are [8 / the ceramic honeycomb support as support, and 9 / the reflective film as a reflective means and 13] the ultraviolet-rays light sources.

[0046] the thin film 10 of the titanium dioxide formed in the end face and wall surface of the ceramic honeycomb support 8 which used the film of the ceramics, and its septum 9 -- formation -- now, it is. And it penetrates to the shaft orientations, and has the vent pipe 11 of parallel a large number

mutually, and the ultraviolet-rays light source 13 which formed the reflective film 12 is arranged in the vent pipe 11.

[0047] The titanium-dioxide thin film 10 obtains the photocatalyst honeycomb support 8 of the first operation gestalt by preparing the liquid which distributed the titanium oxide impalpable powder for photocatalysts into conversion organopolysiloxane, and pulling up [it is immersed and] and calcinating ceramic honeycomb support.

[0048] Drawing 4 is the typical sectional view of the ultraviolet-rays light source 13 currently used for the air cleaner of this operation gestalt.

[0049] With this operation gestalt, light emitting diode was used as the ultraviolet-rays light source 13. As for a light emitting diode chip and 15, in drawing 4 , 14 is [the mold section and 16] lead wire.

[0050] The light emitting diode of the ultraviolet-rays light source 13 is equipped with the light emitting diode chip 14 which emits the light which consists of a crystalline of the GaN system light semi-conductor by which pn junction was carried out, and the mold section 15 which closed this light emitting diode chip 14 as the principal part, and has formed the reflective film 12 made from aluminum in the crowning of the mold section 15. In addition, this mold section 15 is formed from transparent synthetic-resin ingredients, such as an epoxy resin or acrylic resin. Moreover, the light emitting diode of this example is formed in a leadframe form, and while served as the frame and welding of the light emitting diode chip 14 is carried out at the tip of lead wire 16, p lateral electrode of this light emitting diode chip 14 and the lead wire 16 of another side are connected by the metal wire 17. In addition, this structure can be the same as a common light emitting diode, and the structure of the light emitting diode equipped with this light emitting diode chip 14 and the mold section 15 can also be the stem form equipped with the ceramic stem etc. The light emitting diode of this ultraviolet-rays light source 13 emits ultraviolet rays with a wavelength of 360-400nm.

[0051] An operation of these following operation gestalten is explained.

[0052] The air which should be purified is inhaled from the inhalation opening 6, and an air cleaner is sent leftward from the right of a ventilation flue 3 with a blower fan 2, as shown in the arrow head of drawing 1 . That is, air passes many vent pipes 11 of the photocatalyst air clarification unit 5. On the other hand, the light emitting diode 13 arranged in the vent pipe 11 is energized, emits light, and emits ultraviolet rays. While the amount of these ultraviolet rays irradiated by the titanium-dioxide thin film 10 of the vent-

pipe wall of the photocatalyst air clarification unit 5 by abbreviation rectangular cross increases, since the ultraviolet-rays light source and the distance of the photocatalyst excitation matter also become short, high ultraviolet-rays reinforcement is obtained. Furthermore, the ultraviolet-rays reinforcement further irradiated by the titanium-dioxide thin film 10 increases by irradiating the ultraviolet rays reflected by the reflective film 12 of the crowning of the ultraviolet-rays light source 13 in a vent pipe 11. It activates and the thin film 10 of the titanium dioxide irradiated by ultraviolet rays does the powerful oxidation so. Therefore, oxidative degradation of the organic substance contained in the air in contact with the thin film 10 of the titanium dioxide on the front face of a wall of the photocatalyst air clarification unit 5 is carried out. Thus, the air by which the stinking component and smoke component in air carried out oxidative degradation, were removed, and were defecated is discharged from an exhaust port 7.

[0053] Since the air cleaner of this operation gestalt forms the thin film 10 of a titanium dioxide all over the honeycomb support 8, it can do area of the thin film 10 of a titanium dioxide greatly as compared with the volume which the honeycomb support 8 occupies. Furthermore, since light emitting diode 13 is very small and it is arranged in the photocatalyst air clarification unit 5, the air cleaner of this operation gestalt serves as a compact so much.

[Effect of the Invention] In order to raise the clarification effectiveness, the ultraviolet-rays reinforcement per unit area can make it go up, since ultraviolet rays can be efficiently irradiated at the photocatalyst excitation matter according to the ultraviolet-rays light source arranged within aeration by the photocatalyst excitation matter which even the whole wall of aeration of a large number which can enlarge the area rate that the photocatalyst excitation matter occupies to the surface area which support occupies, and support has been made to support according to invention of claim 1.

[0054] According to invention of claim 2, in addition to the effectiveness of claim 1, the photocatalyst air clarification unit which has the ventilation flue which can make the aeration of the open air carry out in the fixed direction can be obtained.

[0055] According to invention of claim 3, in addition to the effectiveness of claim 2, the open air by which inhalation of air was carried out from the inlet carries out aeration with the ventilation means arranged in the ventilation flue in a case, and the open air by which clarification was carried out is

discharged from an exhaust port. Therefore, the aeration of the open air can be compulsorily carried out to a ventilation flue, and more open air can be processed.

[0056] According to invention of claim 4, thin-shape-izing and power-saving of equipment can be performed by using light emitting diode.

[0057] Since the reflective film is prepared [according to invention of claim 5] in the crowning which countered the bleeder of the ultraviolet-rays light source in addition to claim 1 thru/or the effectiveness of 4, the UV irradiation to the direction of a bleeder which was originally unnecessary with photocatalyst activity is made to irradiate the wall of aeration, the ultraviolet-rays reinforcement per unit area rises further, and the clarification effectiveness can be raised.

[0058] According to invention of claim 6, the air cleaner which has claim 1 thru/or the effectiveness of 5 can be offered.

[0059] According to invention of claim 7, a photocatalyst support side can be provided with the light emitting diode for photocatalyst clarification units which irradiates ultraviolet rays efficiently.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Drawing 1] The typical sectional view showing the operation gestalt of the air cleaner of this invention

[Drawing 2] a part of same typical important section -- an expanded sectional view

[Drawing 3] The same typical outline perspective view of an important section

[Drawing 4] The same typical expanded sectional view of the ultraviolet-rays light source

[Description of Notations]

1 -- Case as a case

2 -- Blower fan as a ventilation means

3 -- Ventilation flue

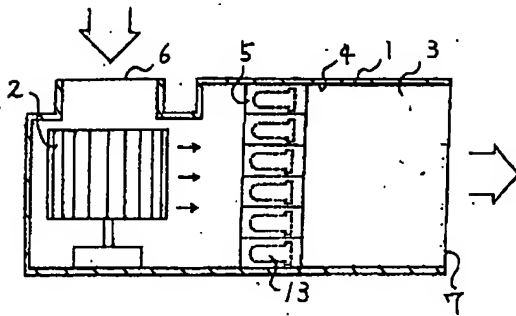
5 -- Photocatalyst air clarification unit

6 -- Inhalation opening

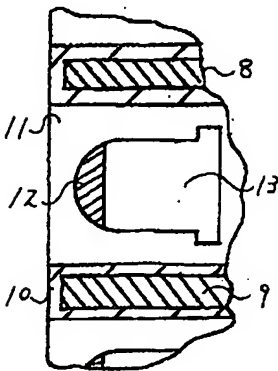
- 7 -- Exhaust port
- 8 -- Ceramic honeycomb support as support
- 10 -- Titanium-dioxide thin film as photocatalyst excitation matter
- 11 -- Vent pipe
- 12 -- Reflective film as a reflective means
- 13 -- Ultraviolet-rays light source
- 14 -- Light emitting diode chip
- 15 -- Mold section
- 16 -- Lead wire.

DRAWINGS

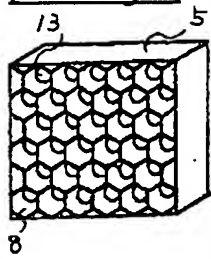
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]

